

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

H04B 11/00

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/01099

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

6. Januar 2000 (06.01.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01625

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juni 1999 (01.06.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 28 972.3

29. Juni 1998 (29.06.98)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HOFMANN, Ludwig
[DE/DE]; Dekan-Faber-Ring 21A, D-85304 Ilmmünster
(DE).(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(DE).(81) Bestimmungsstaaten: CN, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

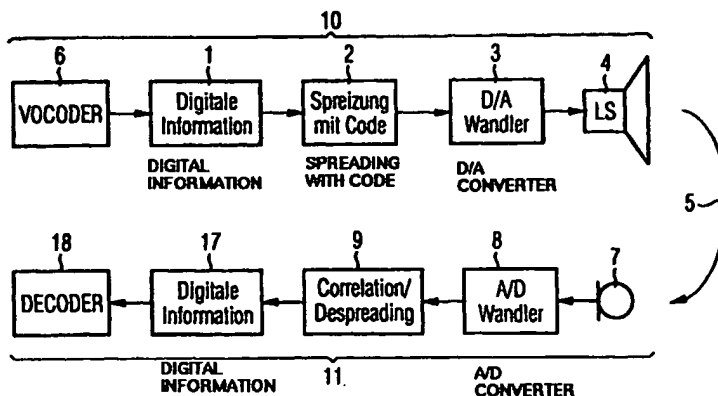
Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: TRANSMISSION OF DATA BY ULTRASOUND

(54) Bezeichnung: ÜBERTRAGUNG VON DATEN MITTELS ULTRASCHALL



(57) Abstract

The invention relates to an ultrasonic transmission system. The signal used for transmission generates a broadband signal by means of a code spread and is able to eliminate echo by means of correlation. The transmission system has a transmitter (10) and a receiver (11). Digital information (1) is spread over a large bandwidth according to a CDMA technique, D/A converted (3) and then transmitted via an air interface (5) using ultrasound. The invention is preferably used for air interfaces which are a few metres in length. Possible applications include the connection of cordless handsets or handsfree telephones to telephones.

BEST AVAILABLE COPY

(57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Ultraschall-Übertragungssystem, bei dem zur Übertragung ein Signal verwendet wird, das durch eine Code-Spreizung ein breitbandiges Signal erzeugt und durch Korrelation in der Lage ist, auftretende Echos auszublenden. Das Übertragungssystem weist einen Sender (10) und einen Empfänger (11) auf. Digitale Information (1) wird dabei gemäß einer CDMA-Technik auf eine große Bandbreite gespreizt (2), D/A gewandelt (3) und dann über eine Luftschnittstelle (5) mittels Ultraschall übertragen. Bevorzugte Anwendungen der vorliegenden Erfindungen sind Luftschnittstellen mit einer Länge von wenigen Metern. Ein Anwendungsfeld ist beispielsweise die Anbindung von schnurlosen Hörern oder Freihand-Telefonen an Telefone.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Übertragung von Daten mittels Ultraschall

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren sowie ein Übertragungssystem zur Übertragung von Daten, wie beispielsweise digitalisierten Sprachdaten, mittels Ultraschall über eine Luftschnittstelle. Die Erfindung be-
zieht sich weiterhin auf ein Freihand-Telefon, das ein sol-
10 ches Ultraschall-Übertragungssystem verwendet.

Die Erfindung bezieht sich allgemein auf das Gebiet der Über-
tragung von Daten wie zum Beispiel digitalisierter Sprache
ohne Kabel. Die Erfindung hat dabei insbesondere Anwendungen
15 zum Ziel, die eine Reichweite von einigen Metern benötigen,
wie es beispielsweise der Fall ist, wenn schnurlose Hörer an
Telefone angeschlossen werden sollen. Eine typische Länge der
Luftschnittstelle beträgt beispielsweise 1-2 m.

- 20 Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Arten zur Realisierung einer solchen drahtlosen Übertragung über wenige Meter bekannt. Sämtliche bekannten Techniken weisen indessen Nachteile auf. Als Beispiel ist die Übertragung mittels In-
frarot-Strahlen bekannt. Eine solche Übertragung ist preis-
25 wert realisierbar, weist indessen den großen Nachteil auf,
daß immer eine Sichtverbindung zwischen dem Sender und dem
Empfänger bestehen muß, da sonst die Verbindung unterbrochen
wird.

- 30 Weiterhin ist die Übertragung über Funk (elektromagnetische Wellen) bekannt. Diese Übertragungsweise ist sehr aufwendig in der Realisierung. Darüber hinaus bestehen in verschiedenen Ländern unterschiedliche Vorschriften, so daß es in der Regel
unmöglich ist, ein einheitliches Übertragungsverfahren bzw.
35 ein einheitliches Frequenzband weltweit zu verwenden. Darüber hinaus nehmen durch viele, auf derselben Frequenz arbeitende Sender die Störungen (Interferenz) zu. Dies ist insbesondere

der Fall in den sogenannten ISM (Industrial, Scientific, Medical)-Frequenzbändern.

5 Als weitere Übertragungsmöglichkeit ist grundsätzlich die Übertragung mittels Ultraschall bekannt. Die Übertragung mittels Ultraschall ist beispielsweise in ihrer Anwendung auf Fernsteuerungen für Fernseher bekannt, sie weist den Vorteil auf, preiswert herzustellen zu sein. Indessen ist die Ultraschallübertragung für eine Übertragung mit höheren
10 Datenraten, wie es beispielsweise für digitalisierte Sprache notwendig ist, gemäß dem Stand der Technik nicht nutzbar, da die in Räumen auftretenden Echos die Datenübertragung stark stören (Multipath Effekt). Darüber hinaus gibt es viele Störer, wie beispielsweise Schaltnetzteile, die Störsignale
15 mit Frequenzen im Ultraschallbereich erzeugen und dadurch die eigentlich gewünschte Übertragung stören können.

Die Erfindung hat daher zur Aufgabe, ein Verfahren zur drahtlosen Übertragung von Daten zu ermöglichen, das einerseits
20 günstig zu realisieren ist und andererseits eine Übertragungsrate ermöglicht, wie sie beispielsweise zur Übertragung von digitalisierter Sprache notwendig ist.

Der zentrale Gedanke der Erfindung zur Lösung dieser Aufgabe
25 liegt dabei darin, daß für die Übertragung ein Signal verwendet wird, das durch eine Codespreizung ein breitbandiges Signal erzeugt und durch Korrelation in der Lage ist, auftretende Echos auszublenden.

30 Erfindungsgemäß ist also ein Verfahren zur Übertragung von Daten mittels Ultraschall bekannt, bei dem die zu übertragende Information, wie beispielsweise Sprach- oder sonstige Daten, digitalisiert wird. Die digitalisierte Information wird dann mittels einer CDMA (Code Division Multiple Access)-
35 Technik auf ein breiteres Frequenzband gespreizt. Die gespreizte Information wird D/A gewandelt und dann in ein

Ultraschallsignal umgesetzt. Das Ultraschallsignal wird dann über eine Luftschnittstelle übertragen.

- 5 Insbesondere zur Verringerung der effektiven Bitrate kann die zu übertragende Information, wie z.B. Sprache vor der Digitalisierung einer Kompressionscodierung unterzogen werden. Die Kompressionscodierung kann die effektive Bitrate beispielsweise von 64 kbit/s auf 1 bis 10 kbit/s reduzieren.
- 10 Empfangsseitig wird ein empfangenes Ultraschall-Signal in ein elektrisches Signal umgesetzt. Dieses Signal wird dann A/D gewandelt und gemäß einer CDMA-Technik entspreizt. Dazu wird synchron der senderseitig zum Spreizen verwendete Spreizcode verwendet.
- 15 Die Übertragung kann auf einer Mittenfrequenz zwischen 200 und 400 kHz erfolgen, wobei die Information beispielsweise auf ± 100 kHz gespreizt wird.
- 20 Gemäß der vorliegenden Erfindung ist weiterhin ein Ultraschall-Übertragungssystem zur Übertragung beispielsweise von digitalisierter Sprache vorgesehen. Ein Digitalisierer digitalisiert dabei die zu übertragende Information. Eine CDMA-Spreizeinheit (CDMA-Modulator) spreizt die digitalisierte zu
- 25 übertragende Information gemäß einer CDMA-Technik. Ein D/A-Wandler setzt die gespreizte Information um und gibt sie zu einem Ultraschall-Wandler, der die zu übertragende Information in Ultraschallsignale wandelt. Diese Ultraschallsignale werden dann über eine Luftschnittstelle übertragen.
- 30 Erfindungsgemäß ist weiterhin ein Freihand-Telefon vorgesehen, das ein Kopfteil mit einem Mikrofon und einem Ohrhörer sowie ein Basisteil aufweist. Zur Übertragung von Daten zwischen dem Kopfteil und dem Basisteil wird dabei ein Ultra-
- 35 schall-Übertragungssystem der oben genannten Art verwendet.

Weitere Vorteile, Merkmale und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung werden nun Bezug nehmend auf Ausführungsbeispiele und weiterhin Bezug nehmend auf die begleitenden Zeichnungen näher erläutert.

5

Fig. 1 zeigt ein prinzipielles Blockschaltbild der vorliegenden Erfindung,

10

Fig. 2 zeigt schematisch die Grundlagen der CDMA-Technik, und

Fig. 3 zeigt die Anwendung der vorliegenden Erfindung auf ein Freihand-Telefon.

15

Zuerst soll Bezug nehmend auf Fig. 2 die CDMA-Technik, wie sie bei der vorliegenden Erfindung Verwendung findet, näher erläutert werden.

20

Gemäß der CDMA (Code Division Multiple Access)-Technik wird allen Teilnehmern gleichzeitig erlaubt, die gesamte zur Verfügung stehende Systembandbreite zu nutzen. Damit es dennoch nicht zu Kollisionen kommt, werden die Einzelsignale mit jeweils unterschiedlichen Spreizcodes versehen, die eine eindeutige Zuordnung der Signale ermöglichen. Die Einzelsignale werden gespreizt, wodurch sich die Bandbreite vervielfacht.

25

30

Wie in Fig. 2 ersichtlich, werden die zu übertragenden Daten $D_i(t)$ zunächst mit einem Spreizcode in einer Spreizeinheit 2 in einem Sender 10 über einen größeren Spektralbereich verteilt. Nach der Modulation auf einen hochfrequenten Träger wird das gespreizte Signal über eine Antenne über einen Empfänger 11 abgestrahlt. Der Empfänger 11 erhält dieses Signal von seiner Antenne, demoduliert es und führt eine Despreizung 9 mit einem Spreizcode aus, der zu dem des Senders 10 synchron ist.

35

Der Empfänger empfängt indessen nicht nur das Signal des gewünschten Senders, sondern auch Signale von anderen Sendern im gleichen Frequenzbereich. Durch den Entspreizvorgang mit dem entsprechenden Spreizcode im Empfänger 11 wird allerdings
5 nur das Signal wieder entspreizt, welches den gleichen und synchronen Spreizcode wie der Empfänger aufweist (siehe Fig. 2). Somit können Störeinflüsse effizient unterdrückt werden.

- 10 Die CDMA-Technik läßt sich in die Direct Sequence (DS-)CDMA-Technik und die Frequency Hopping (FH-)CDMA-Technik unterteilen. Bei der DS-CDMA wird die Datenfolge direkt mit der Spreizsequenz multipliziert und anschließend moduliert. Bei der FH-CDMA erfolgt die Spreizung des Datensignals durch Fre-
15 quenzspringen. Die Trägerfrequenz des Senders 10 wird dabei zeitlich in Abhängigkeit von dem Spreizcode variiert, d.h. entsprechend dem Spreizcode (Spreizsequenz) ändern der Sender und synchron dazu der Empfänger ihre Trägerfrequenz.
- 20 Bei der vorliegenden Erfindung lassen sich die Direct Sequence (DS-)CDMA-Technik und die Frequency Hopping (FH-)CDMA-Technik gleichermaßen verwenden.

- Bezug nehmend auf Fig. 1 soll nun anhand eines Blockschalt-
25 bilds die vorliegende Erfindung näher erläutert werden. Ein Kompressionscodierer für Sprache (VOCODER) 6 komprimiert beispielsweise Sprachinformation von 64 kbit/s auf einen Bereich von 1 bis 10 kbit/s. Eine Datenrate von 1 bis 10 kbit/s läßt sich bei Anwendung der vorliegenden Erfindung gut mittels Ul-
30 traschall über eine Luftschnittstelle 5 übertragen. Die digitale Information 12 des VOCODERS 6 wird dann gemäß einer CDMA-Technik auf eine größere Bandbreite gespreizt 2. Das Ausgangssignal der Spreizeinheit 2 wird durch einen D/A-Wandler 3 analogisiert und dann mittels eines Ultraschall-Laut-
35 sprechers 4 in Ultraschall-Signale umgesetzt. Die Ultraschall-Signale werden dann über eine Luftschnittstelle 5 zu einem Empfänger 11 übertragen.

Die Übertragung von Ultraschall-Signalen ist aus dem Stand der Technik grundsätzlich gut bekannt, so daß auf eine Beschreibung verzichtet werden kann.

5

Der Empfänger 11 empfängt das übertragene Ultraschall-Signal beispielsweise mittels eines Ultraschall-Mikrofons 7. Das analoge Ausgangssignal des Ultraschall-Mikrofons 7 wird A/D gewandelt 8 und dann einer Entspreizeinheit 9 zugeführt. Die
10 Entspreizung in der Entspreizeinheit 9 wird wie in Fig. 2 dargestellt mittels eines zu dem Sender 10 synchronen Spreizcodes eine Entspreizung des Signals auf eine geringere Bandbreite durchgeführt. Die digitale Ausgangsinformation der Entspreizeinheit 9 wird dann einem Decodierer 18 zugeführt.

15

Der in Fig. 1 dargestellte Aufbau weist den Vorteil auf, daß er kostengünstig zu realisieren ist und gut integrierbar ist. Dabei ist zu beachten, daß in der bevorzugten Anwendung die Länge der Luftschnittstelle auf einige Meter, bspw. 1-2m
20 beschränkt ist und damit für die Übertragung keine hohe Leistung erforderlich ist.

25

Die Luftschnittstelle 5 weist vorteilhafterweise eine Länge von wenigen Metern auf. Die Mittenfrequenz der Übertragung kann beispielsweise zwischen 200 und 400 kHz liegen, wobei in diesem Fall eine Spreizung der zu übertragenden Daten auf ± 100 kHz bevorzugt ist. Eine Übertragung mit einer Ultraschallfrequenz von wesentlich mehr als 400 kHz weist den Nachteil einer starken Dämpfung und somit einer kurzen Reich-
30 weite auf. Darüber hinaus ist zu beachten, daß die Dämpfung der Ultraschall-Signale von der Frequenz abhängig ist.

35

Fig. 3 zeigt eine bevorzugte Anwendung der vorliegenden Erfindung. Wie bereits ausgeführt, eignet sich die vorliegende Erfindung insbesondere für Luftschnittstellen mit einer Länge von wenigen Metern, wie es beispielsweise beim Anschluß von schnurlosen Hörern an Telefonen der Fall ist. Fig. 3 zeigt

die Anwendung der vorliegenden Erfindung auf ein sogenanntes
Freihand-Telefon. Dieses Freihand-Telefon weist ein Kopfteil
12 und ein Basisteil 11 auf. Das Kopfteil 12 weist wiederum
einen Kopfhörer 14, ein Mikrofon 13 sowie einen Sender 10 ge-
5 maß der vorliegenden Erfindung auf. Das Basisteil 15 kann
beispielsweise mittels eines Gürtels oder eines Clips an der
Hüfte getragen werden. Die Länge der Luftschnittstelle be-
trägt somit ca. einen Meter. Das Basisteil 15 weist einen
Empfänger 11 der Bezug nehmend auf Fig. 1 erläuterten Art
10 auf. Im übrigen enthält das Basisteil 15 beispielsweise alle
übrigen Bauteile eines bekannten drahtlosen Telefons bei-
spielsweise des GSM-Standards und eine Antenne 16. Die ei-
gentliche Leistungsverstärkung findet somit im Basisteil 15
statt, wodurch die Komponenten des Kopfteils 12 klein und
15 leicht gehalten werden können. Die Ultraschall-Übertragung
wird dagegen zur Anbindung einer kabellosen Hörereinheit
(Kopfteil) an das eigentliche Telephon (Basisteil) verwendet.

Gemäß der vorliegenden Erfindung werden also die normaler-
20 weise bei Ultraschall-Übertragung vorliegenden Probleme da-
durch gelöst, daß für die Übertragung ein Signal verwendet
wird, das durch eine Codespreizung ein breitbandiges Signal
erzeugt und durch Korrelation in der Lage ist auftretende
Echos auszublenden. Durch die CDMA-Technik werden somit Stö-
25 rungen einerseits durch Vielwegausbreitung (Multipath Effekt)
aber auch von anderen Sendern her unterdrückt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von Daten mittels Ultraschall,
aufweisend die folgenden Schritte:
 - 5 - Digitalisierung (1, 6) der zu übertragenden Information,
 - Spreizung (2) der digitalisierten Information mittels einer CDMA-Technik, auf ein breiteres Frequenzband,
 - D/A-Wandlung (3) der gespreizten Information,
 - Umsetzung (4) der D/A-gewandelten, gespreizten Information
 - 10 in Ultraschall, und
 - Übertragung der Ultraschall-umgesetzten Information über eine Luftschnittstelle (5).
2. Verfahren nach Anspruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß die zu übertragende Information vor der Digitalisierung (1) einem Schritt der Kompressionscodierung (6) unterzogen wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kompressionscodierung (6) die effektive Bitrate auf etwa 1-10 kbit/s reduziert.
- 25 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß empfangsseitig
 - ein empfangenes Ultraschall-Signal in ein elektrisches Signal umgesetzt (7) wird,
 - 30 - das empfangene, umgesetzte Ultraschall-Signal A/D-umgesetzt (8) wird, und
 - das A/D-umgesetzte Signal gemäß einer CDMA-Technik entspreizt (9).
- 35 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Übertragung auf einer Frequenz zwischen 200 und 400 kHz erfolgt.

- 5 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Information auf ± 100 kHz gespreizt (2) wird.

7. Ultraschall-Übertragungssystem,
10 aufweisend:
- eine CDMA-Spreizeinheit(2), die eine digitale Information
mittels einer CDMA-Technik auf mehrere Trägerfrequenzen
spreizt,
- einen D/A-Wandler(3), der die gespreizte Information D/A-
15 umsetzt,
- einen Ultraschall-Wandler (4), der die D/A-gewandelte,
gespreizten Information in Ultraschall wandelt, und
- eine Luftschnittstelle (5) zur Übertragung der Ultraschall-
umgesetzten Information.

- 20 8. Ultraschall-Übertragungssystem nach Anspruch 7,
weiterhin aufweisend einen Kompressions-Codierer (6), der
die zu übertragende Information vor der Digitalisierung
kompressions-codiert.

- 25 9. Ultraschall-Übertragungssystem nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kompressions-Codierer (6) die effektive Bitrate auf
etwa 1-10 kbit/s reduziert.

- 30 10. Ultraschall-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche
7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß es einen Empfänger (11) aufweist, mit

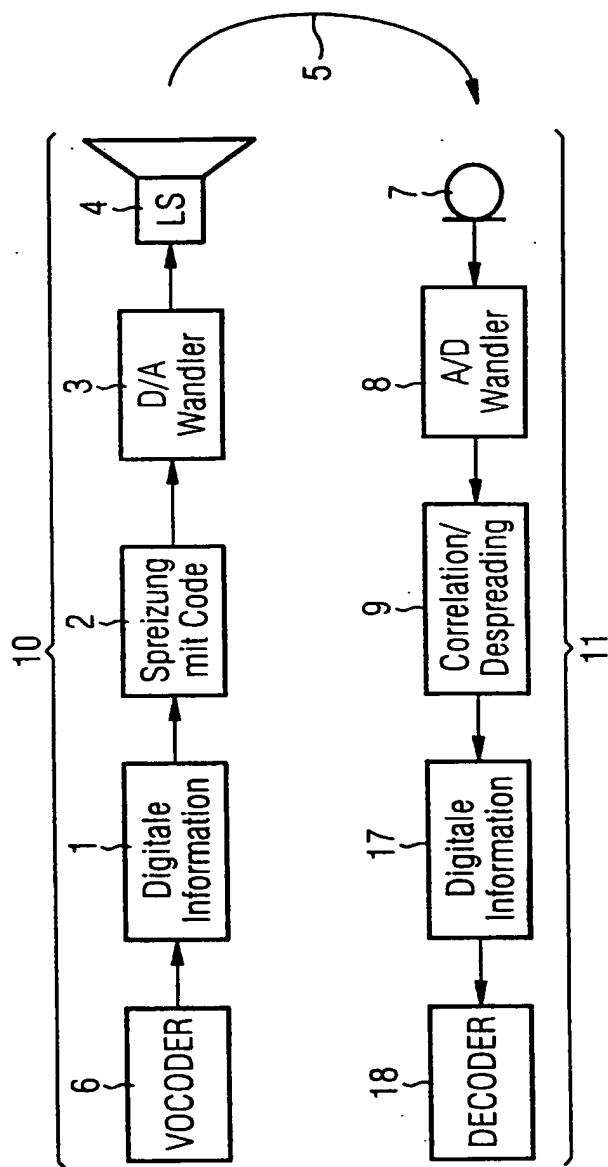
- einem Ultraschall-Rückwandler (7), der ein empfangenes Ultraschall-Signal in ein elektrisches Signal zurückwandelt,
- einen A/D-Umsetzer (8), der das empfangene, gewandelte Ultraschall-Signal A/D-umsetzt, und
- 5 - eine CDMA-Entspreizer (9), der das A/D-umgesetzte Signal gemäß einer CDMA-Technik entspreizt.

11. Freihand-Telephon,
aufweisend

- 10 - ein Kopfteil (12) mit einem Mikrophon (13) und einem Ohrhörer (14), und
 - ein Basisteil (15),
- wobei die Übertragung von Daten zwischen dem Kopfteil (12) und dem Basisteil (15) mittels eines Ultraschall-
- 15 Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 11 erfolgt.

1/2

FIG 1



2/2

FIG 2

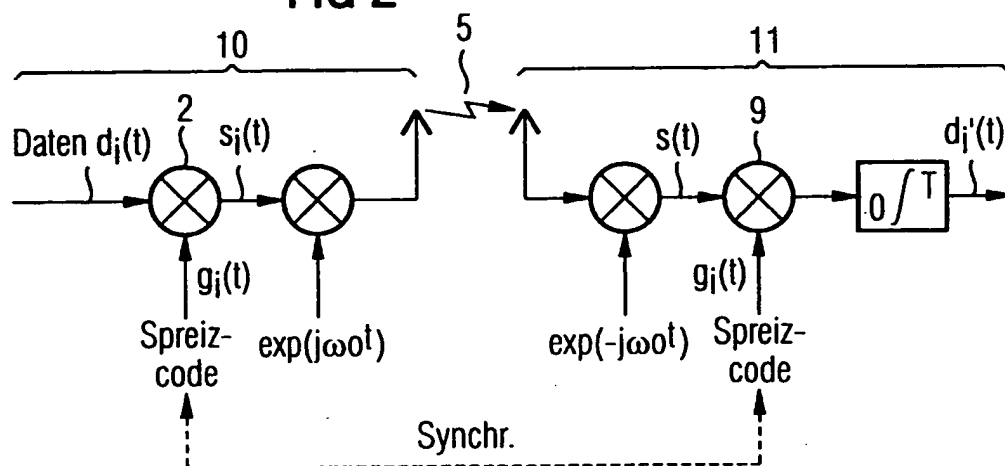
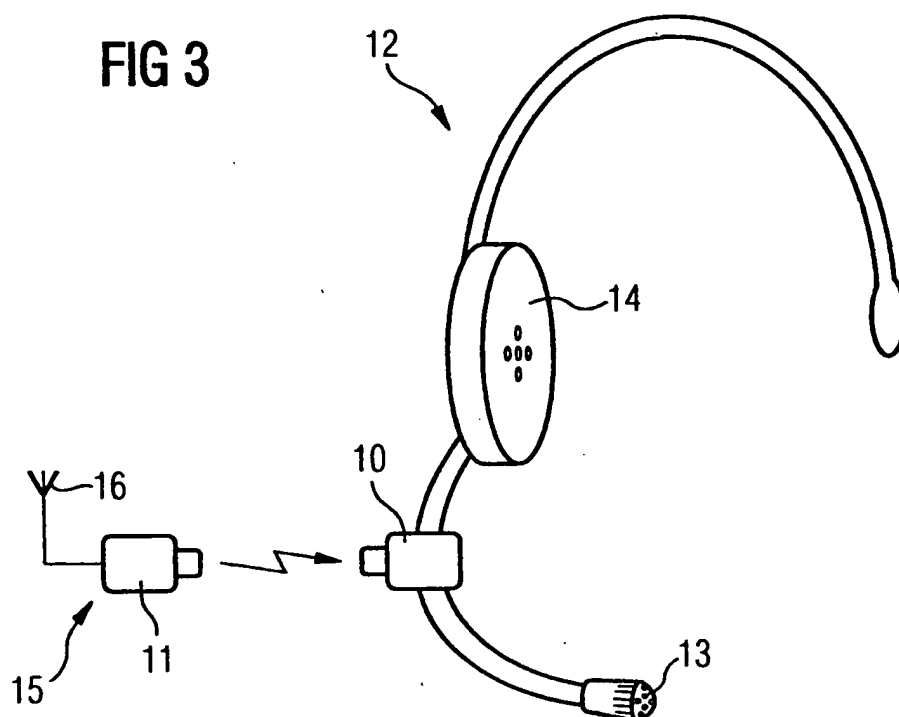


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01625

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04B11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B H04J H04M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 461 921 A (RUSSELL STEVE F ET AL) 31 October 1995 (1995-10-31) abstract column 4, line 31 -column 5, line 5 figure 1	1,4,7,10
Y		2,3,8,9, 11
A	US 5 412 620 A (CAFARELLA JOHN H ET AL) 2 May 1995 (1995-05-02) abstract column 7, line 1 - line 35 column 8, line 57 -column 9, line 12 figures 2,6,9 --- -/-	1,4,7,10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 November 1999

Date of mailing of the international search report

10/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ribbe, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01625

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 155 741 A (LINDE GEORGE J ET AL) 13 October 1992 (1992-10-13) abstract column 9, line 24 - line 28 figure 2	2,3,8,9
Y	DE 41 21 195 A (TELEFONBAU & NORMALZEIT GMBH) 14 January 1993 (1993-01-14) abstract figures 1,3	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01625

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5461921 A	31-10-1995	WO 9502819 A	26-01-1995
US 5412620 A	02-05-1995	NONE	
US 5155741 A	13-10-1992	NONE	
DE 4121195 A	14-01-1993	NONE	

PCT/DE 99/01625

IPK 7 H04B11/00

8. RECHERCHIERTE GEBIETE

IPK 7 H04B H04J H04M

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 461 921 A (RUSSELL STEVE F ET AL) 31. Oktober 1995 (1995-10-31) Zusammenfassung	1,4,7,10
Y	Spalte 4, Zeile 31 - Spalte 5, Zeile 5 Abbildung 1	2,3,8,9, 11
A	US 5 412 620 A (CAFARELLA JOHN H ET AL) 2. Mai 1995 (1995-05-02) Zusammenfassung Spalte 7, Zeile 1 - Zeile 35 Spalte 8, Zeile 57 - Spalte 9, Zeile 12 Abbildungen 2,6,9	1,4,7,10

Y Siehe Anhang Patentfamilie

8 Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

10/11/1999

Ribbe, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abkürzungszeichen

PCT/DE 99/01625

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 155 741 A (LINDE GEORGE J ET AL) 13. Oktober 1992 (1992-10-13) Zusammenfassung Spalte 9, Zeile 24 - Zeile 28 Abbildung 2	2,3,8,9
Y	DE 41 21 195 A (TELEFONBAU & NORMALZEIT GMBH) 14. Januar 1993 (1993-01-14) Zusammenfassung Abbildungen 1,3	11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01625

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5461921 A	31-10-1995	WO 9502819 A	26-01-1995
US 5412620 A	02-05-1995	KEINE	
US 5155741 A	13-10-1992	KEINE	
DE 4121195 A	14-01-1993	KEINE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.